

SVEU ILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATI KI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

Ugroženost i zaštita pilastih premosnika
(*Sphenodon punctatus* i *Sphenodon guntheri*)

Endangerment and conservation of tuatara
(*Sphenodon punctatus* and *Sphenodon guntheri*)

SEMINARSKI RAD

Mak Vujanovi
Preddiplomski studij Znanosti o okolišu
(Undergraduate study of Environmental sciences)
Mentor: doc. dr. sc. Davor Zanella

Zagreb, 2012.

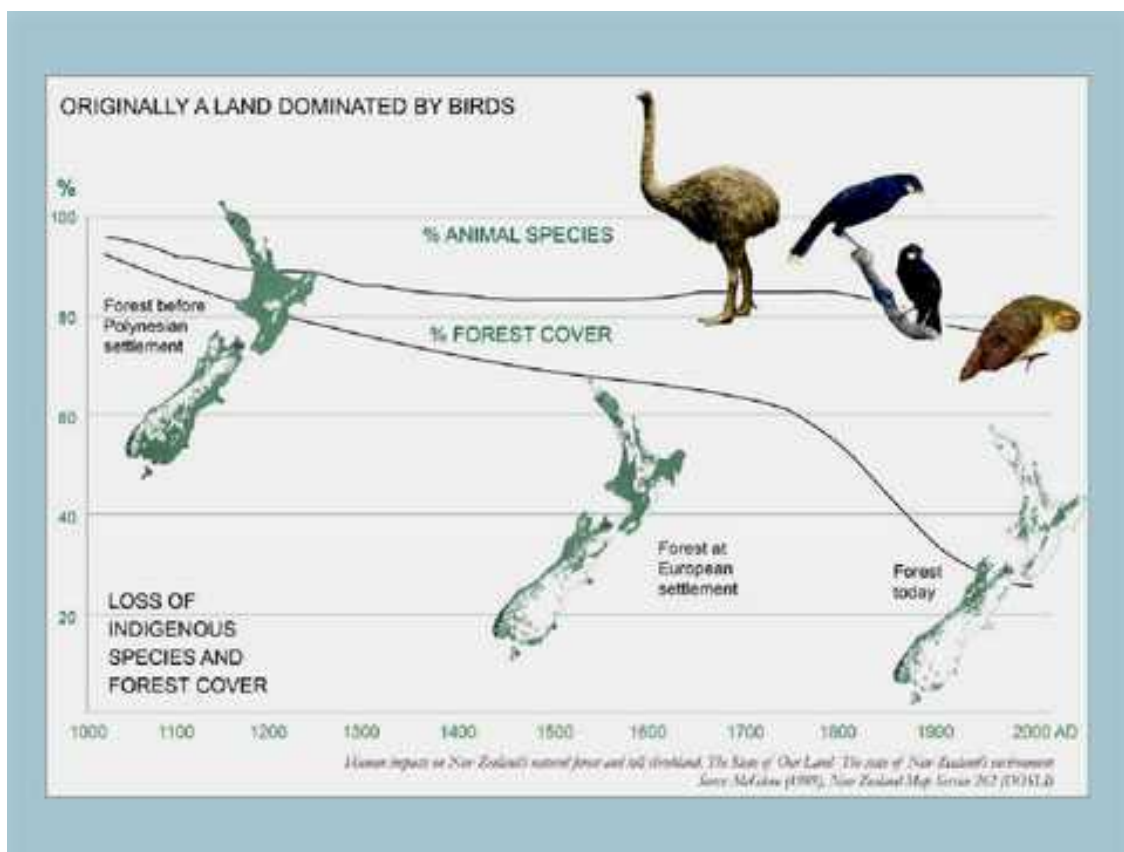
Sadržaj:

1. Uvod – Novi Zeland kao stanište	3
2. Tuatara	5
3. <i>Sphenodon punctatus</i>	6
3.1 Morfologija	6
3.2 Stanište i na in života	7
3.3 Rast i razmnožavanje	8
4. <i>Sphenodon guntheri</i>	9
5. Ugroženost	10
5.1 Alohtoni sisavci	10
5.2 Globalno zatopljenje	11
5.3 Ostale prijetnje	12
6. Zaštita	13
6.1 Konzervacijski status	13
6.2 Programi vra anja tuatara	14
6.2.3 Otok Hauturu	14
6.3 Dostupnost javnosti	16
7. Literatura	17
8. Sažetak i zaključak	18
9. Summary and conclusion	19

1. Uvod – Novi Zeland kao stanište

Pilasti prenosnici jedni su od naj udesnijih živih bića na našoj planeti. U prilog tomu idu mnogobrojne inženice i osobine svojstvene samo njima. No, prije nego se posvetim njihovim posebnostima, te naposljetku i ugroženosti ali i mogu im postupcima o uvanja, prvo moram predstaviti njihovo stanište, koje je ujedno i jedino podru je na planeti gdje oni obitavaju –Novi Zeland.

On se sastoji od dva glavna i najveća otoka ('mainland'), te od brojnih otoka i a koji skoro pa i ne pridonose ukupnoj populaciji, ali sadržavaju mnoge endemske vrste i uvelike pridonose ogromnom biodiverzitetu Novog Zelanda. A upravo je ta raznolikost živog svijeta među najvećima ali i najprimitivnijima na planetu, a proizlazi iz njegove odcijepljenosti od velikih kopnenih masa koja se dogodila prije čak 80 milijuna godina. Od tada, pa sve do dolaska ljudi, ti otoci su imali najduži period izolacije od bilo kojeg kopnenog masiva na Zemlji. Znanstvenici su, kao odgovor na tu njegovu specifičnu odvojenost i posebnost flore i faune, hrabro opisali Novi Zeland kao nešto najbliže proučavanju života na novom planetu. Pojavom prvih doseljenika, prije 1000 godina, biodiverzitet se polako počeo smanjivati (Slika 1).



Naime, Novim Zelandom su dominirale ptice, a jedini kopneni sisavci su bile dvije vrste patuljastih šišmiša! S ljudima su pristigli i razni sisavci, prvenstveno mnogobrojni glodavci, koji su glavni razlog reme enja biološke raznolikosti koje i danas traje. Izolacija je uzrokovala i pojavu neobi nih prevladavaju ih taksona, koji su u ve ini zemalja sisavci, te vaskularne biljke, a ovdje su to gljive i insekti, što objašnjava pojam 'primitivnog diverziteta'. Me utim, Novi Zeland se, uz Australiju, može pohvaliti sa jednim od najve ih brojeva endemi nih vrsta na svijetu. Iako ih nema puno, to je ak 80% viših biljaka, a nevjerojatan je podatak od 70% ptica koje su endemi, te 90% slatkovodnih riba. Svi vodenjaci i gmazovi su endemi ni, a od sisavaca tu su obje vrste šišmiša, ve spomenutih jedinih autohtonih kopnenih sisavaca, dok postoje i dvije vrste dupina, svojstvenih samo za Novi Zeland.

U moru endema, od kojih ve ina polako ostaje bez prirodnog staništa, našli su se i pilasti premosnici, uda prirode i jedni od novozelandskih zaštitnih znakova, koji bi u budu nosti mogli do i do kriti ne to ke preživljavanja.

Slika 1. Promjena biodiverziteta (pogotovo flore) N. Zelanda dolaskom ljudi
(<http://www.doc.govt.nz/upload/76319/nz-biodiversity-480.jpg>)

2. Tuatara

Pilasti premosnik zapravo je neto an naziv za individue ovih gušterolikih gmazova, a to samo zato jer se zapravo radi o dvije vrste, morfološki gotovo iste, ali geneti ki prili no razli ite. To su *Sphenodon punctatus* i *Sphenodon guntheri*. Postoji još jedno, univerzalnije zajedni ko nazivlje – tuatara. Poti e od maorskog izraza za bodlje na le ima, pa je zapravo opisni naziv, a sve se više koristi za imenovanje obje vrste, koje su jedini predstavnici nekad vrlo rasprostranjene, a danas gotovo izumrle, prastare skupine gmazova Sphenodontia. Taj red se pojavljuje u fosilnim zapisima koji datiraju sve do kasnog trijasa, što je ak 220 milijuna godina u prošlosti. Zbog velike sli nosti takvih fosila i jedinki koje žive danas, tuataru se naziva živim fosilom, zbog ega je predmet istraživanja znanstvenika diljem svijeta. Novija otkri a su pokazala da je, za udo, tuatara zapravo najbrže evoluiraju a životinja. To se ne bi reklo po tome što je fizi ki ostala gotovo nepromijenjena, ali na DNA razini se izmjerilo da ona ima najve u stopu molekularne evolucije od bilo koje druge životinje (Science Daily, 2008). Njeni današnji najbliži srodnici su ljuskaši (Squamata) s kojima premosnici dijele poneke osobine (vanjski izgled), iako su sli nosti minimalne.

Sistematika:

Carstvo *Animalia*

Koljeno *Chordata*

Razred *Reptilia*

Red *Rhynchocephalia*

Porodica *Sphenodontidae*

Rod *Sphenodon*

Vrste: - *Sphenodon punctatus*

- *Sphenodon guntheri*

3. *Sphenodon punctatus*



Slika 2. Mužjak i ženka tuatare
(<http://www.teara.govt.nz/files/p14976doc.jpg>)

3.1 Morfologija

Prosječna odrasla jedinka duga je između 30 i 75 centimetara, težine 250 do 1200 grama. Mužjaci su veći od ženki i imaju razvijenije bodlje na 'kresti' koja se protežu leđima (Daugherty, 2009) (Slika 2). Kriptični su obojani, najčešće maslinasto-zelene ili smeđe boje, da se lako uklope u svoje kamenito stanište (Nelson, 2006). Za razliku od guštera, kojima su najbliži (npr. autotomija repa), nemaju vanjske ušne otvore, nedostaje im hemipenis, te imaju drugačiji izgled eljasti i raspored zuba koji nisu, za razliku od ostalih gmazova, samostalne strukture, pa se ne mogu zamijeniti. Neobična konfiguracija usta daje im izgled 'polu-kljuna' (Castanet, 1988). Još jedna specifičnost *Sphenodona* je tzv. 'treće' oko, koje se nalazi na vrhu glave, iznad pinealne žlijezde, a ima svoju leću, rožnicu i strukture slične štapićima. Oko je vidljivo samo u prvih 4 do 6 mjeseci, a kod odraslih je prekriveno neprozirnom ljuskom. Znanstvenici su zaključili da je u prošlosti to oko bilo funkcionalno, ali danas je njegova funkcija prilično misteriozna, iako se misli da je ono svjetlosni senzor, te da je uključen u cirkadijalni ritam organizma. Uz već spomenutu eljast, skelet tuatare sadrži mnogo primitivnih osobina koje se ne

pojavljuju kod drugih gmazova. Lubanja im je diapsidna, ali za razliku od ljuskaša i archosaura ona sadrži primitivni temporalni otvor i temporalnu šipku, što lubanju premošćavaju teži i manje pokretljivijom. Naposljetku, njihova kralježnica je specifična ne samo u usporedbi s ostalim gmazovima već i prema svim amniotima. Njihovi kralješci su specifičnog izgleda pješćanog sata, a kao takvi su nađeni samo kod riba i nekih vodozemaca. (Tuatara Online, 2004).

3.2 Stanište i način života

Tuatara su danas prirodno rasprostranjene na oko 32 otoka oko Novog Zelanda, dok su u razdoblju prije dolaska ljudskih doseljenika živjele i na glavnini



'mainlanda'. *Sphenodon punctatus* se pojavljuje na sjeveroistočnim obalama, te na otocima i u Cookovom tjesnacu između dva glavna otoka (Slika 3). Većina otoka sadrži 50 do 100 jedinki po hektaru, pa tako otok od samo 10 hektara može imati populaciju od tisuću jedinki, što znači da tuatara može živjeti u iznimno gustim populacijama. Najveća populacija je na otoku Takapourewa (Stephens Island) gdje se broj jedinki penje do čak 30 000. Ukupan broj jedinki vrste *Sphenodon punctatus* je između 50 i 100 tisuća (Daugherty, 2009).

Slika 3. Rasprostranjenost Tuatare
(<http://www.teara.govt.nz/files/m14986enz.jpg>)

Stanište su im jame i jazbine koje često dijele sa lokalnim pticama. Preko dana borave u njima, a noću izlaze na površinu hrane i se manjim beskralješnjacima, gušterima, žabama, te tek izleglim pticama. Predatori su, sa 'sit-and-wait' na inom lovu što je povezano s njihovom kriptičnom obojanošću. Budući da imaju vrlo spor

metabolizam, mehanizam hranjenja koji zahtjeva minimalni potrošak energije je najlogičniji. Iako su neke životinje, nerijetko i u vanjskom svijetu, ponekad da brane gnijezdo, jer su oba spola izrazito teritorijalna, a muškarci pogotovo agresivni u obrani jazbine, ali većinom da se griju na suncu (Daugherty, 2009). Međutim, još jedna njihova posebnost je da ne podnose temperature više od 20°C, a aktivni su kad im je tjelesna temperatura oko 18, mada mogu živjeti i na temperaturama od 13, pa sve do čak 7 °C, što je netipično za ostale ektotermne životinje (Whitaker, 1996).

3.3 Rast i razmnožavanje

Vrijeme parenja tuatara je kasno ljeto, odnosno rana jesen. Budući da mužjak nema vanjsko spolovilo, već samo kloaku, on prilikom spolnog odnosa zajaše ženku i pažljivo postavi svoj spolni otvor iznad njezinog (Slika 4). Period gravidnosti traje sedam mjeseci, pa u proljeće i iduće godine ženka izliježe 6 do 10 jaja. Inkubacija traje od 11 do 16 mjeseci, a odvija se u temperaturnom rangu od 18 do 22 °C, što je najniža inkubacijska temperatura bilo kojeg živog gmaza (Castanet, 1988). Kad se izlegnu, mladi su prepušteni sami sebi i sami moraju pronalaziti hranu. Muškarci se mogu pariti svaku godinu dok ženke to čine tek svakih 2 do 7 godina, ovisno o kvaliteti i pristupačnosti hrane (Daugherty, 2009).

Izvišteno se da zaključiti da se vrlo malo energije ulaže u razmnožavanje i podizanje mladih. Zato se ona usmjerava na metabolizam, koji je spor, ali koji uzrokuje neobično dugi životni vijek jedinki. Spolna zrelost se dostiže tek sa 15 godina, a krajnja veličina sa 25 do 35 godina. Iako je taj podatak još uvijek misteriozan, tuatare u prosjeku žive 61-71 godinu, a pretpostavlja se da mogu živjeti i više od 100 godina (MacAvoy, 2007.).



Slika 4. Parenje – rijedak događaj
(<http://pinkdogink.com/blog/wp-content/uploads/2009/01/reptile.jpg>)

4. *Sphenodon guntheri*

Preostala vrsta zove se još i 'The Brothers Island tuatara' jer u divljini živi samo na istoimenom otoku i u veličini 4 hektara, na kojem je rasprostranjeno oko 400 jedinki (Slika 3). Dugo se mislilo da postoji samo jedna vrsta pilastog prenosnika, jer se među njima nije vidjela oita morfološka razlika, ali genetičkim istraživanjem otkrivene su poprilične nepodudarnosti između dviju vrsta (Cree, 1990). Dakle, osim boje, koja je smeđa do ciglasto crvena (Slika 5), nema većih razlika u izgledu od *S. punctatus*, pa su njihove karakteristike identične.

U zadnjih par godina znanstvenici izdvajaju još jednu vrstu tuatara, latinskog imena *Sphenodon punctatus punctatus*. Obitava na udaljenim sjevernim otocima, pa se zove i 'Northern tuatara', a sve joj se više pridodaje pažnje u istraživanjima i konzervacijskim akcijama.



Slika 5. Brothers tuatara
(<http://cdn.c.photoshelter.com/img-get/I0000UxzR7h3pPck/s/750/008316-01.jpg>)

5. Ugroženost

Iako nisu visoko na popisu ugroženih životinja svijeta, tuatarama polagano prijeti nestanak s lica planeta Zemlje, nakon više od 200 milijuna godina prilagođavanja nepredvidivim prilikama na našem planetu. Razlog tomu je prilično ekvivan, a to je velika stopa nestajanja u posljednjih tisuću godina, dakle pojavom ljudskih doseljenika. No, mi smo nenamjerno krivi, jer glavni problem vezan za izumiranje pilastih premosnika nije direktno uzrokovan ljudskim ponašanjem, već mahovitim širenjem stranih sisavaca dovezenih kao slijepi putnici na doseljeni kim kanuima, te kasnije i prekooceanskim brodovima.

5.1 Alohtoni sisavci

Štakori se smatraju najozbiljnijom prijetnjom tuatarama jer se lako transportiraju već spomenutim plovilima, te su najčešće prve alohtone vrste koje neopaženo pristižu na nova staništa. Otoci sa štakorima imaju vrlo malo nokturnalnih beskralješnjaka, vodozemaca i gmazova jer, u nedostatku hrane, oni opelješe njihove nastambe odnosno gnijezda, jedu i jaja i tek izlegle mladunce, ali i odrasle jedinke. Odrasli premosnici nemaju prirodnog neprijatelja i štakori ih rijetko napadaju, ali rade štetu za njihov reproduktivni uspjeh, što je za životinju sa usporenim životnim ciklusom i slabom stopom razmnožavanja, prilično pogubno.



Slika 6. Kiore štakori
(<http://www.teara.govt.nz/files/p16116doc.jpg>)

Na Novom Zelandu postoje tri vrste štakora. Najstariji su tzv. kiore štakori ili Polinezijski štakori (*Rattus exulans*), koji su zajedno sa Maorima pristigli na kopno.

Nisu ogromni kao europski štakori, već podsjećaju na miševe, iako su od njih prilično veći (Slika 6). Odrasle tuatare mogu koegzistirati sa kiore štakorima što dokazuje cijeli milenij kakvog takvog suživota, ali prema istraživanjima se zaključilo da premosnici naposljetku izumru ako dijele okoliš sa spomenutim štetočinama. Do dolaska Europljana krajem prve polovice 17. stoljeća velika većina tuatara s 'mainlanda' je izumrla. Neki otoci su pružali privremena utočišta, no i ona su kasnije bila pod prijetnjom ekstinkcije. U zadnjih 150 godina provelo se istraživanje iz kojeg se zaključilo da od 12 otoka kojih su naseljavali i kiori i tuatare, potonji su izumrli na njih 4. Nadalje, na 7 otoka na kojima oni još uvijek žive opažen je nagli pad juvenilnih populacija, te reducirani ili nepostojeci i reproduktivni uspjeh vrste (Cree, 1995.).

Druge dvije vrste štakora koje su danas ključne za ugroženost premosnika na okolnim otocima su Norveški štakor (*Rattus Norvegicus*) i brodski štakor (*Rattus rattus*), koji su nehotice prevezeni u palubama ogromnih jedrenjaka. Veći su i opasniji od spomenutih pacifičkih srodnika, a njihovo 'vandalsko' ponašanje ostavlja najveće gubitke za osjetljive populacije tuatara, jer svojom veličinom predstavljaju opasnost i za odrasle jedinke. Ostali sisavci na koje treba obratiti pozornost su miševi, zečevi, lasice i domaća mačka, sve redom vrste strane za novozelandsko tlo (Collins, 2012).

5.2 Globalno zatopljenje

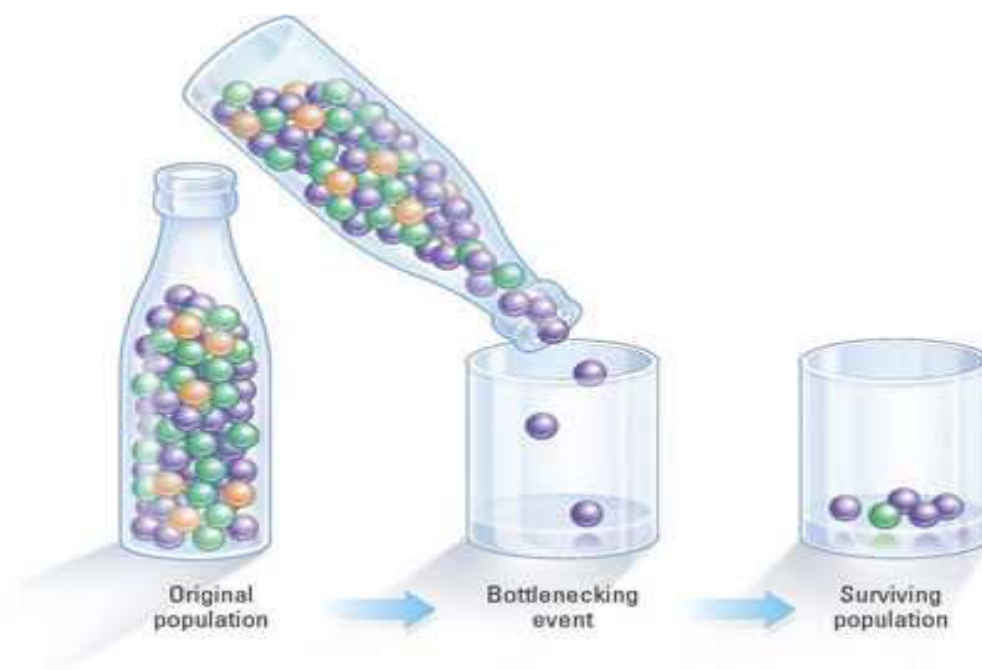
Povećanje temperatura uzrokovano klimatskim promjenama u zadnjih sto godina ne čini se kao problem za premosnike koji su preživjeli velik broj klimatskih fluktuacija u svojoj dugoj povijesti. No, najnovija promjena događaja se iznimno brzo i tuatare to neće moći lako pratiti. Naime, kod gravidnih ženki temperatura na kojoj se jaja uvaju prije nego se mladi izlegnu veoma je bitna za određivanje spola jedinke, što je poznat slučaj i kod gmazova kao što su krokodili i kornjake (Dailymail, 2007). Temperature iznad 21.5 stupnjeva Celzijevih stvaraju više mužjaka, dok niže temperature pridonose izlijevanju više ženki. Globalno zatopljenje dakle pridonosi povećanom broju mužjaka koji na nekim otocima u brojnosti nadmašuju ženke za 1.7 puta (Moore, 2007). U populacijama koje tipično imaju samo 9 posto gravidnih ženki po godini (MacAvoy, 2006), čak i malo smanjenje u broju reproduktivno aktivnih jedinki može značiti katastrofu. Ona se može izbjeći jedino da ženke ponu instinktivno dublje u tlu uvati jaja kako se temperatura mijenja, što bi ipak bio rijedak slučaj promjene ponašanja.

5.3 Ostale prijetnje

Manje oita, ali ipak zna ajna prijetnja opstanku tuatara je niska genetska raznolikost dviju vrsta. Ona je esto povezana s ranjivosti na nove patogene i ve spomenutog niskog reproduktivnog uspjeha, a danas je proširena diljem malih i izoliranih otoka koji smanjuju sposobnost da se premosnici nose sa budu im promjenama u okolišu. Ne treba je miješati sa evolucijom na genetskom nivou, gdje tuatara prednja e u životinjskom svijetu.

Lovokra a predstavlja stanovitu prijetnju, i mada opseg njenog utjecaja nije potpuno poznat, zna se da jaja, a pogotovo odrasle jedinke tuatara postižu znatnu cijenu na crnom tržištu rijetkih vrsta. Lokalni požari uništavaju staništa gdje tuatara žive i love svoj plijen, iako su oni rijetki i ne vode ka istrebljenju populacija .

ak i kad nekako uspiju dose i dovoljan broj jedinki u populaciji, što je spor proces, izoliranost otoka na kojima žive tuatara tjera na pojavu inbreedinga i bottleneck efekta, što daljnje smanjuje stabilnost i veli inu populacije (Nelson, 2002) (Slika 7).



Slika 7. Bottleneck efekt na izolirane populacije
(http://www.kminot.com/art/charts/bottleneck_effect.jpg)

6. Zaštita

Akcije zaštite populacija tuatare druga je su prirode od ostalih sli njih pothvata diljem svijeta, gdje esto izbijaju sukobi između u gospodarstva određene zemlje i okoliša koji se pokušava zaštititi, sukobi u kojoj nijedna strana ne želi popustiti. Također se na suprotnim stranama znaju naći političari i javnost i esto se u takvim situacijama ništa do kraja ne riješi. Novi Zeland se potpuno ogradio od takvih slučajeva i nema nikakvih nesuglasica između u državnih institucija i znanstvenika koji se trude koliko god je moguće zaštititi prenosnike uz veliku pomoć lokalnog stanovništva. U zadnja tri desetljeća napori za zaštitu tuatara dosegli su vrhunac i njihov broj se polako počeo stabilizirati, iako je ekstinkcija u budućnosti neminovna, jer traje već milijunima godina i većim dijelom se odvija na prirodni način.

6.1 Konzervacijski status

Legalnu zaštitu tuatare su dobile krajem 19. Stoljeća, to nije u travnju 1895. godine, zajedno sa otocima na kojima obitavaju, a njena jaja nedugo poslije, u rujnu 1898. Te zakonske ovlasti jedne su od prvih takve vrste na Novom Zelandu, što puno govori o stanju svijesti prema tuatarama. No, sve do sredine osamdesetih godina prošlog stoljeća, broj ovih gmazova je svejedno padao. Tek poslije 1984. Godine kad se dogodilo posljednje već izumiranje tuatara na otoku Whenuakura, aktivno se počelo upravljati zaštitom prenosnika i to je preokrenulo trend opadanja broja vrsta, te otvorilo vrata stvaranju novih populacija na otocima. Crvena lista IUCN-a uvrstila je tuataru na popis ugroženih vrsta, u kategoriju malog rizika odnosno najmanje zabrinutosti, ali s oznakom 'rare' tj. rijetka. CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) ih je svrstao u Apendiks I, gdje spadaju vrste koje su u opasnosti od izumiranja i koje su ili mogu biti pogođene ilegalnom prodajom (Wright, 1994). To je najstroža klasifikacija za neku vrstu. Da bi npr. zoološki vrt mogao doći u posjed takvim jedinkama mora se pridržavati vrlo zahtjevnih pravila i propisa.

6.2 Programi vraćanja tuatara

Svi planovi koji su bili razmatrani, te sve akcije koje su se odvijale na otocima sa ugroženim populacijama prenosnika bili su koncentrirani oko jedne stvari, a to je potpuno istrebljenje štakora sa otoka, čija eliminacija predstavlja okosnicu u rješavanju problema zaštite ovih drevnih reptila. Sredinom 1980-ih novozelandski Institut za konzervaciju (DOC – Department of conservation) je razvio na otoku kako se riješiti štakora, a u današnje vrijeme se mogu vidjeti plodovi toga, naime oni su nestali sa većine tuatara-otoka, što ih je učinilo sigurnima i za ostale ugrožene vrste koje tako ranije nisu mogle izdržati najezdu ovih štetočina (Daugherty, 2009).

6.2.3 Otok Hauturu

Slučaj otoka Hauturu (Little Barrier Island) najupečatljiviji je pothvat u spašavanju tuatara, pa se može poslužiti kao univerzalni primjer odlične provedbe deratizacije i zaštite pojedinih jedinki prenosnika. On je proveden u dva dijela i to s vremenskim razmakom od desetak godina, a posebno je bitan jer se radi o jednom od najvećih otoka na kojemu obitavaju tuatari (3 tisuće hektara).

Do 1991. godine niti jedna jedinka nije bila uočena u posljednjih 14 godina, ali su populacije kiore štakora zato cvale. Strahovalo se da su sve tuatari izumrle, sve do detaljnih nadzora krajem godine i početkom 1992., kad se pronašlo 8 preživjelih odraslih jedinki. Oni su uhvaćeni i premješteni u obore u kojima su napravljena improvizirana skloništa (Slika 8) koja su ih štitala od najezde štakora. Naposljetku su se preostali gmazovi razmnožili i njihova jaja su inkubirana u zatočeništvu, a mladi su odgajani u okolišima slobodnim od kiore (Keall, 2009).



Slika 8. Sklonište sa uklonjenim poklopcem, te cijevima za izlazak/ulazak
(<http://www.teara.govt.nz/files/p14992pc.jpg>)

DOC je drugi dio akcije proveo 2004. godine, i to je bio drugi najveći program istrebljenja štakora na Novom Zelandu. U dva zračenja izbacivanja na otok u razmaku od 6 tjedana, tri helikoptera su 'posijala' čak 55 tona otrova i zamki za štakore na cijelu površinu velikog otoka u pokušaju da unište polinezijske štakore (Slika 9).



Slika 9. Desant na otok Hauturu, zima, 2004.
(<http://www.teara.govt.nz/files/p14990pc.jpg>)

Praćenje dvije godine kasnije potvrdilo je uspješnost akcije. Nove populacije uzgojene u zatočeništvu, te juvenilne jedinke koje su navršile 5 godina (prag nakon kojeg postotak preživljavanja jedinki poraste na 95% i kad mogu biti oslobođene na otok iskorijenjen od štakora) (Nelson, 2006), puštene su u divljinu nakon dvije godine. One su bile prve od stotinjak tuatara koje se redom oslobađaju u kasnijim navratima. Predanost znanstvenika, ali i lokalnih plemena, te volontera daje nadu da bi populacije pilastih prenosnika mogle ponovo procvasti na otoku Little Barrier (Keall and Daugherty, 2006).

6.3 Dostupnost javnosti

Do 1998. tuataru se moglo vidjeti samo na otocima 'svetištima' koja su bila zatvorena za javnost. Jedina iznimka bio je Southland Museum (Slika 10) gdje je tuataru bila izložena od 1961. godine, a razlog tomu je činjenica da je muzej bio jedno od prvih mjesta gdje se vršilo uspješno razmnožavanje u zatočeništvu. Skrivanje od šire javnosti je bilo bitno u očuvanju ovih gmazova, ali kako im je broj rastao kao posljedica uspješnih akcija, tako je 1998. godine proveden eksperiment i prenosnici su bili predstavljeni 'običnim' ljudima na nekim naseljenim otocima i u Wellingtonu, gdje su bili izloženi u posebnim ekološkim rezervatima (Keall, 2011). Tuatara danas dijele neke otoke s ljudima, a polako ali sigurno ih se vraća na dva najnaseljenija otoka. Do 2007. većina velikih zooloških vrtova prisvojilo je tuatara nakon teških pregovora zbog njihovog stupnja zaštićenosti, tako da su ubrzo postale miljenice javnosti i uvrstile svoj status svojevrsnog zaštitnog znaka Novog Zelanda, zasjenjene samo popularnom neleticom, pticom kiwi.



Slika 10. Skulptura tuatara ispred Southland muzeja (Invercargill)
(<http://www.teara.govt.nz/files/p14991sm.jpg>)

7. Literatura:

- Blanchard, B. and others (2002): Tuatara captive management plan and husbandry manual, Wellington: Department of Conservation
- Cree, A., Daugherty, C., Hay, J.M. (1995): Reproduction of a rare New Zealand reptile, the tuatara *Sphenodon punctatus*, on rat-free and rat-inhabited islands, *Conservation Biology*, 9(2):373-383
- Daugherty, C. & Cree, A. (1990): Tuatara, a survivor from the dinosaur age, *New Zealand Geographic* 6:66-86
- Dawbin, W.H. (1982): The tuatara *Sphenodon punctatus*: aspects of life history, growth and longevity, *New Zealand herpetology* (ed. D.G. Newman), pp. 237–250., New Zealand Wildlife Service Occasional Publication no. 2.
- Fraser, J.R. (1993): Diets of wild tuatara (*Sphenodon punctatus*) on Stephens Island, M.Sc. thesis, University of Otago, Dunedin, New Zealand
- MacAvoy, E.S., McGibbon, L.M., Sainsbury, J.P., Lawrence, H., Wilson, C.A., Daugherty, C., Chambers, G.K. (2007): Genetic variation in island populations of tuatara (*Sphenodon* spp), *Conservation Genetics*, 8(2):305-318.
- Nelson, N.J., Keall, S.N., Brown, D. & Daugherty, C. (2002): Establishing a new wild population of tuatara, *Conservation Biology*, 16:1–9.

Internetski izvori:

- <http://www.teara.govt.nz/en>, Te Ara – The Encyclopedia of New Zealand, 16.9.2012.
- <http://www.iucnredlist.org/>, The IUCN Red List of Threatened Species, 17.9.2012.
- <http://www.doc.govt.nz/>, Department of Conservation, 17.9.2012.
- <http://www.victoria.ac.nz/home/>, Victoria University of Wellington, 15.9.2012.
- <http://www.britannica.com/>, Britannica - Online Encyclopedia, 16.9.2012.
- <http://eol.org/>, Encyclopedia of Life, 14.9.2012.

8. Sažetak i zaključak

Iako su tuatara rasprostranjene samo na otocima Novog Zelanda svijest o njihovom očuvanju mora doprijeti do znanstvenika diljem svijeta. Velika važnost premosnika leži u njihovom statusu živih fosila, i mislim da oni predstavljaju nevjerojatne izvore u prikupljanju podataka koji se mogu izvući i iz njihovih životnih ciklusa, podataka koji su sigurno iznimno bitni za proučavanje ne samo evolucije i razvitka novozelandskih otoka, već i cijele Zemlje. Tuatara su jedne od rijetkih životinja preko kojih možemo proučavati život organizama od prije čak 200 milijuna godina i tako spoznavati istine o povijesti našeg planeta.

Put ka očuvanju premosnika leži u rukama lokalnih znanstvenika, ali po mom mišljenju prije svega u svijesti tamošnjih građana koji svojim postupcima mogu uvelike pridonijeti spasu ovih gmazova. Male stvari, poput redovitog hranjenja svog mačka, te pažljivog održavanja svog zeca, ali i pomoć u istrebljivanju opasnih štakora i miševa, prvi su, no i veliki koraci u očuvanju tuatara na otocima koje dijele s ljudima. Zabranjuje se i unošenje ljubimaca na nenaseljene otoke prilikom turističke ili bilo kakve druge posjete. Volonteri su uvijek dobrodošli, a DOC se može pohvaliti s mnoštvom mladih dobrovoljaca koji su spremni dati svoj udio u zaštiti tuatara, no sve se više i ljudi starije dobi uključuju u volonterske programe. U budućnosti mi je velika želja da otputujem na Novi Zeland i barem se nakratko uključim u bogate akcije spašavanja tuatara, ali i njihovog proučavanja, što smatram svojevrsnom privilegijom u današnjem znanstvenom svijetu.

Zbog svega navedenog, priča o tuatari trenutno ima sretne konotacije. Međutim, mišljenja sam da će ovi prastari gmazovi, ogledala prošlosti, naposljetku ipak izumrijeti. Naravno, to neće biti tako skoro, ali zbog prirode njihove evolucije i slabe genetičke varijabilnosti, one se neće moći nositi sa budućim naglim klimatskim promjenama. Premosnici su čak 220 milijuna godina preživljavali razne dramatične promjene u svijetu, i šteta je da se samo jedno tisućlje kojeg su proveli s ljudima dokaže kao njihov krajnji poraz. Ali, ljudi u ovom slučaju nisu direktni krivci, naime većina ostalih vrsta i okoliša na planetu su žalosno zanemarivane i eksploatirane od strane čovjeka, ali kad zadnja tuatara uginu, mislim da ipak ne bi smjeli kriviti sami sebe.

9. Summary and conclusion

Although Tuataras are distributed only on the islands of New Zealand, awareness of their conservation must reach out to scientists around the world. Tuatara's great importance lies in their status as living fossils, and I think they're incredible sources to collect data that can be drawn from their life cycles, data which is certainly very important for the study of not only the evolution and development of the New Zealand islands, but of the whole Earth. Tuataras are one of the few animals through which we can study living organisms from even before 200 million years, and so to realize the truth about the history of our planet.

The way of preserving tuataras is in the hands of local scientists, but in my opinion, primarily in the minds of local citizens, and their actions which can greatly contribute into saving these reptiles. Little things, like regular feeding of your cat, and careful maintenance of your rabbit, but also help in the extermination of dangerous rats and mice are the first, but giant steps in preserving the tuatara islands that are shared with humans. It's prohibited to introduce pets on an uninhabited island during tourist or any other visits. Volunteers are always welcome, and DOC can boast with many young volunteers who are willing to do their part in protecting the tuatara, but more and more elderly people are involved in volunteer programs. In the future, I have a great desire to travel to New Zealand and at least briefly engage into rich tuatara rescue missions and study their behavior, which I think is kind of a privilege in today's scientific world.

Consequently, the story of the tuatara currently has happy connotations. However, it is my opinion that these ancient reptiles, mirrors of the past, will ultimately perish. Of course, it will not be so soon, but due to the nature of their evolution and low genetic variability, they will not be able to cope with future abrupt climate changes. Sphenodonts survived 220 million years of many dramatic world changes, and it's a shame that only one millennium in which they coexist with people, prove to be their ultimate defeat. But humanity in this case is not the direct executioner. Other species of wildlife and other environments have been woefully neglected and actively mistreated by man, but when the last tuatara dies, I think we really should not blame ourselves.